元道启发式增长理论及赶超战略

傅　军

(北京大学 国家发展研究院,北京 100871)

摘　要: 为何有的国家经济发展了,有的国家滞后了? 文章在批判和整合了前人的研究成果的基础上,从哲学高度提出元道启发式增长理论范式。该理论范式从公理化思维入手,以简洁数学公式表述,涵盖结构主义、行为主义、演化主义的考量,同时把经济发展原理——物理的、制度的、激励的、思想的——由浅入深地内生于数学建模之中,由此超越新古典经济模型的边际分析。元道启发式增长理论不仅可以解释中国,也可以解释其他国家的经济表现,并为各国制定行之有效的发展战略提供科学理论。

关键词: 元道启发式增长理论;理论的判则;科学知识;发展战略;理论联系实际

中图分类号:F 014.7　　**文献标识码:**A　　**文章编号:**1000-5919(2020)06-0113-13

为何有的国家经济发展了,有的国家滞后了? 这是《科学》杂志号召全球科学家力争在 2025 年前攻克的难题。本文以跨多学科的视角——包括哲学、科学、社会科学,批判和整合主流和非主流经济学的研究,试图来解锁这个问题。[①]文章由三大部分组成:第一,从知识论入手,简要阐述理论、现代科学理论以及评判标准。第二,提出一个元道启发式增长理论,同时涵盖结构主义、行为主义、演化主义,并化繁为简,以数学公式表述,以加强理论的逻辑性和解释力。第三,战略不是理论本身,而是理论的降维和应用。换言之,战略必须从理论一般性来考量具体情况的特殊性;矢量上,理论追求原理的同一性,而制定战略必须因地制宜,两者结合即理论联系实际。

一、理论及其判则

文章本部分旨从知识论的角度回答三个问题:什么是理论? 什么是现代科学理论? 判断理论的标准是什么? 文章的本部分为第二和第三部分作基础性铺垫,以避免仅是修辞游戏,造成知识的幻觉。

(一)理论之洞见

诺曼·乔默斯基(Noam Chomsky) 是语言学家,但其理论对人工智能(AI)影响深刻,可见跨界思维的重要性。在他看来,深度的洞见和理论解释力往往源于“激进的理想化”,而非对“所有事实的照应”。[②]什么是理论? 理论用不同语言表述会涉及托马斯 · 库恩(Thomas Kuhn)所谓的范式不通约性,宛如无理数, 永远除不尽。[③]然而,范式不通约性往往正好也是洞见之所在。超越中文语境追溯理论一词的词源,或许对我们有所启示。

理论的英文是 theory,古希腊文是 theoria。注意,英文或希腊文中,理论这个词的词根 *theo* 与神学

收稿日期:2020-09-10

作者简介:傅军,男,浙江杭州人,北京大学国家发展研究院教授。

① 由于篇幅限制,关于这方面的综述不在此展开。请参见:Elhanan Helpman, *The Mystery of Economic Growth*, Cambridge MA: Harvard University Press, 2004, 特别是书中第 185—208 页的参考文献。

② 参见:Noam Chomsky and Michel Foucault, *The Chomsky-Foucault Debate on Human Nature*, New York: The New Press, 2006, p. 130.

③ Thomas Kuhn, *The Structure of Scientific Revolutions*, Chicago and London: The University of Chicago Press, 2012, p. 149.

*theo*logy 词根同一。而神学关乎精神完美的学问,是 theo(神)加 logia(逻辑),从词根看,具有强烈的逻辑推理色彩;用柏拉图话说,演绎推理的起点(ab initio)是理想状态(eide),由此推出的知识(episteme)是必然的、确定的、具有哲学意义的决定主义(determinism)。对古希腊哲人而言,假设神是全能的,其知识必定也是完全确定的。相比之下,人基于经验归纳得出的知识只是概然的,不具备哲学上的决定意义。但是在现实中,柏拉图式的理想状态是不存在的,人类只能竭力趋近。①

知识论(epistemology)属于哲学范畴,产生于形而上与形而下之间对话的张力,是哲学家的重要议题。②

从希腊文哲学 philosophy 词根看,philia 是友爱,sophie 是智慧,哲学即是爱智慧。但是哲学同时假定智慧不在人间,而在神间。人类通过爱智慧才能获得不同层次的知识——从感性到知性再到理性,所以哲学常被比作是知识的接生婆。至今学术界最高学位是 Ph.D.(doctor of philosophy),即各专业哲学博士。其首要任务是提升理论(theoria)而非应用知识的技术(techne),即应用知识的战略或策略,③两者结合即理论联系实际 (theoria cum praxi)。

一般认为,古希腊人爱好理论,古罗马人爱好战略。

所谓知识论,即要回答什么才是可靠的、确定的知识。为了思维正确,亚里士多德发明了三段论。希腊文 theoria 的拉丁文翻译是 scientia(科学)。当时,scientia 所指的范畴广泛,包括形而下(physics)和形而上(metaphysics)知识,④如纯数学。⑤所以,即便现代科学鼻祖伽利略也认为数学是神说的语言。⑥

(二)现代科学理论

什么是现代科学理论? 如前所述,科学 scientia 是拉丁文对希腊文 episteme 的翻译,但科学家 scientist 这个词却出现在牛顿以后。在牛顿之前,称科学家为自然哲学家。1687 年牛顿出版《自然哲学的数学原理》,标志现代科学的兴起。用牛顿的话说,所谓现代科学理论是在公理化数学演绎(postulational mathematical deductions)与物理经验观察(physical observations)之间尽可能系统、精准地进行对比和验证;被经验数据证实的猜想(conjectures)即为科学知识。⑦

在牛顿看来,现代科学在于数学原理所推导出的结构与自然现象所表现的行为之间不断的对话。仅观察表面的行为,没有背后的结构,理论就不具有因果解释力。反之,行为背后的结构越简洁,对行为的解释力就越大。这里,爱因斯坦的公式 $E=mc^2$ 是一个典范。哲学上,结构主义(structuralism)是逻辑思维的演绎(deduction),行为主义(behaviorism)是经验感受的归纳(induction),前者更是理性主义

---

① 例如,在他的书(Phaedo)中,柏拉图所说的"完美的圆"(perfect circle)在现实世界中是不可能的,最多是无限接近,因为圆周率 π 是个除不尽的无理数。参阅:R.E. Allen, ed., Studies in Plato's Metaphysics, London: Routledge & Kegan Paul, 1965.

② 中国传统哲学不尚形而上学,专注实践智慧,在形而上和形而下之间没有产生张力,结果是知识论也不发达,只注重经验,不在乎对经验的超越。中国哲学家冯友兰亦观察到中国传统哲学缺乏知识论,参见冯友兰著:《中国哲学简史》,北京:北京大学出版社 2010 年版,第 21 页。

③ 应用性知识和技能一般在职业/专业(professional)学院教授,如法学院、商学院。

④ Meta-physics 中的 meta 指的是超越或在物理(physics)之后。

⑤ 亚里士多德把知识分为三类,理论性知识(theoretical);实践性知识(practical),包括伦理和政治;生产性知识(productive),包括工程和建筑、战略和修辞。

⑥ 在伽利略看来,宇宙是上帝用数学谱的曲。Stillman Drake, ed., Discoveries and Opinions of Galileo, New York: Anchor Books, 1959, p. 237.

⑦ 数学中,哥德巴赫猜想即用 conjecture 这个词,界定为大于 2 的双数都是两个素数之和。

(rationalism),后者更是经验主义(empiricism)。①现代科学在于结构与行为之间对话的严谨度不断拉紧和对齐。为此,牛顿发明了微积分,来观察边际效应,直到无穷之细分,这个不停的探索过程即是求真(veritas)。

与自然科学相比,社会科学的研究对象是人类以及由个人组成的社会。除了对结构主义和行为主义外,社会科学的雷达屏上还常常关注演化主义(evolutionism),特别在达尔文(Charles Darwin)发表了《天演论》后。因此,虽然程度、比重不一,结构、行为、演化这三大主义大致也贯穿在现代经济学各个学派的整个色谱及其争议中——从一般到特殊,从静态到动态,万变不离其宗。②

在社会科学的各学科中,相对于别的学科,新古典经济学似乎更强调逻辑思维的演绎主义,而且对微积分和边际效应也是情有独钟。经济学这些学术特征,特别是在马歇尔(Alfred Marshall)以后变得更加显著。在凯恩斯(John Keynes)看来,马歇尔的研究方法即是“数学演绎加经验观察。”③两者结合即是所谓的演归主义(abduction), 反映了现代科学理论的精髓。④

总之,无论研究对象是自然还是社会,所谓现代科学都必须在理性和经验之间架起桥梁,并试图从中找出自然或社会现象背后有规律性的东西。⑤正是因为如此,理论建设必须上升到数学的抽象性和一般性,不是修辞或文学词汇的包装而已,否则无法严格地进行证实或证伪,名言隽语、比喻例证表述的多是此时彼时的经验而已,并非理论智慧。虽然在各个学科中,各自的理论对规律的预测力排序不一,但不得不承认,相对于自然科学,特别是物理学,社会科学总体滞后。

(三)理论之判则

科学理论水平有高有低,理论有优有劣,如何判断高低优劣? 从知识论的角度看,可以总结为五项判则,即简洁性(simplicity)、一致性(consistency)、精确性(accuracy)、普适性(scope)、成果性(fruitfulness)。

简洁性涉及理论的解释力,原理越简洁,理论解释力越大。这与欧几里得几何的公理化体系一脉相承 — 5 个简洁的公理(axioms)一共推出了 465 个定理(theorems)。简洁原则(lex parsimoniae)亦称奥卡姆剃刀(Ockham's razor),由奥卡姆提出。在解释事物时,他认为“如无必要,勿增实体”。⑥

一致性原则强调理论的逻辑自洽性和非矛盾性。假说(hypothesis)的逻辑前提必须是假设(assumption),缺乏逻辑一致性便与理论建设背道而驰,因为理论对矛盾性毫不容忍。

精确性涉及相关概念定义的清晰度、可测量度,包括实验所需的设备、仪器和统计工具。概念模糊会减弱理论的可证伪性(falsifiability)。科学哲学家卡尔·波普(Karl Popper)认为,不可证伪性即无科学性。⑦

---

① 从知识论而言,逻辑演绎得出的知识是必然的(necessary)、确定的(deterministic),而经验归纳得出的知识只能是概然的(probabilistic)、有条件的(contingent),或者在计算机语言中称为启示性的(heuristic)。元启示性(meta-heuristic)中的元(meta)指若干个启示性算法(algorithms)之间是互相关联的。

② 参见文章首页中的脚注①。我的观察是,由于中国哲学主要注重实践智慧,经验归纳主义显著地多于逻辑演绎主义,结果是功利主义浓厚,学术氛围总体停留在致用 (techne),而不是致学(episteme),基础理论(theoria)薄弱,常常流于修辞(rhetoric)。修辞属于实践智慧,适用于人与人之间的语言交流,不属于提高思维能力的范畴。

③ John Neville Keynes, *The Scope and Method of Political Economy*, London: Macmillan, 1891, p. 217n.

④ D. Campos, "On the Distinction between Peirce's Abdution and Lipton's Inference to the Best Explanation," *Syntheses* 180, 2011, pp. 419-442.

⑤ 在英文相关词汇的不同表述中(laws, regularities, patterns),规律性或重复性是一个度。

⑥ 参见:P.V. Spade ed., *The Cambridge Companion to Ockham*, Cambridge: Cambridge University Press, 1999, p. 14.

⑦ 遵循逻辑的同一律、排中律、矛盾律,哲学家卡尔·波普(Karl Poper)认为,科学的要义是可证伪性。关于这个要点的更多阅读,请参见:Karl Popper, *The Logic of Scientific Discovery*, New York: Harper & Row, 1965.

普适性指的是理论可适用范围的大小。可适用范围越大,理论就越具有超越性;反之,理论水平就越低,基本是一时一地经验的描述,不具解释力。理论越超越,才越具有解释力。

成果性主要是反映理论建设中间环节的有效性。这里所说的中间环节即是所谓的模型建设(model building),或常常简称为建模。严格地说,建模本身不是理论。作为中间环节,往前看,它要有利于理论的拓展,往后看,它要有利于知识的应用,故曰成果性,有果实累累的意思。

二、经济增长理论再构建:从公理入手

所谓经济增长理论再构建并不是要否定现有知识,而是要在现有知识的基础上进行必要的修正、补充、整合、再创新。用牛顿的话说,“是站在巨人的肩膀上”。本部分包含三方面的内容:第一,从公理①入手回访现有经济学的理论核心;第二,在回访的基础上提出四组经济增长原因,并以四个相互关联的方程式表述;第三,把四组原因集成为一个元道启发式理论,并以一个方程式表述,以增强理论的自洽性和解释力。

(一)从公理入手

或许是受到牛顿科学范式的启示,亚当·斯密(Adam Smith)已降,经济学的特征是加强了数学的演绎逻辑,而非仅是经验归纳而已。② 牛顿在剑桥的老师,数学家伊萨克 · 巴罗(Isaac Barrow)认为,“数学是科学不可动摇的基础,也为研究人的事务提供了许多优势”。③读懂欧几几何的人知道,数学逻辑演绎是基于公理(axiom)的, 不然,再严谨的推理也是无源之水。④那么,什么是现代经济学的公理或称第一原理(ab initio)?

以公理化系统作为参照,贯穿斯密的《国富论》,经济学的公理即所谓理性经济人(homo economicus),常被称为经济理论的微观基础。公理一般被认为是自证的(self-evident), 既是因又是果,不必再加解释。然而魔鬼都在细节中。数学家黎曼(Bernhard Riemann)对欧几几何第五公理的进一步考问,导致了非欧几几何的产生,而爱因斯坦正是用了非欧几数学发明了广义的相对论。

回到现代经济学的核心,即理性经济人。类似的,如果进一步拆解这个所谓自证的公理,这个黑匣子还包含了三个假设:人是利己的(self-interested),人是理性的(rational),人是效用最大化的 (utility maximizer)。但是仔细琢磨,每个假设都不是自证的唯一解。从数学上讲,公理是理论大厦的最底层,坚固与否涉及整个大厦的安全,我们有必要做进一步的分析并试图修正。

先说“利己”假设。利己(self-interested)与自私(selfish) 有区别,思维不严谨的人往往闪烁其词,两者的区别对国家与市场之间划界的含义不同。严格地说,私人领域与时/空界定有关。如果在私人领域内效用最大化,这还属于利己或自利。但是如果没有征得别人同意,进入别人的私人领域,自利就变成了自私,此时需要国家介入来解决矛盾。可见,如果第一原理 (ab initio) 设定为普遍自私,那么国家的作用就是 24 小时全天候的;但是如果第一原理设定为普遍利己,那么国家的作用是选择性的,出现了冲

---

① 公理(axiom)是理论数学的用词,与公理的逻辑一致并演绎推出(deductive inference)的命题(proposition)谓定理(theorem)。在现代科学(包括现代社会科学)中,与公理并行的概念及其作用是假设(assumption),与假设逻辑内恰演绎推出的命题谓假说(hypothesis);无论是假设还是假说,两者都须要经验数据的支持,起码是概然性的支持。

② 例如,牛顿与哈雷都是研究天体运行的科学家,但是牛顿理论中的公理导向十分显著,其基于公理的数学演绎远远超过哈雷的经验观察和归纳,虽然最后的科学结论是演绎和归纳的结合。

③ Stuart Hollingdale, *Makers of Mathematics*, New York: Dover Publications, 1994, p. 228.

④ 在数学领域,德国数学家大卫-希尔伯特(David Hilbert)是近代形式公理学派的创始人。他于 1899 年出版的《几何基础》,不依靠任何空间,直接推出欧式几何的所有定理,透彻地阐述了公理系统的逻辑结构与内在联系,是近代公理化工作的代表作。

突时再介入。总之,自私是损害别人,自己获利,而自利就未必。利己也可使自己与别人都获利,称为双赢,机制是分工和贸易,由此可以同时增强现代经济学的两个目标,即福利和效率。这也是亚当·斯密所倡导的。

政治学家托马斯·霍布斯(Thomas Hobbes)的起步公理是"自私",因此他把世界看得更黑暗,强调国家专制的作用。①相比,亚当·斯密的起步公理是"自利",所以他认为国家的作用是选择性的,他更强调市场的有效性。但是,另一方面,斯密也没说过市场是完美的。其实,这些观点放在公理化系统的逻辑推理中都是可预料的,包括罗纳德·科斯(Ronald Coase)的经典之作或称科斯定理,即市场上交易成本不是零。紧接着的追问便是,国家与市场的界线应该划在哪里,②这同时暗含了所谓理性经济人的"理性"并不是给定的、自证的、真空的,与所处的制度环境相关联。除了市场这个制度安排,还必须考虑国家和社会各种正式的和非正式的制度因素。

关于"理性"假设。社会科学各学科中,现代经济学可谓理性最忠实的捍卫者。但是经济学所谓的"理性"是不严谨的,有大量直觉的成分,远没有上升到哲学的高度。赫伯特·西蒙(Herbert Simon)提出过"有限理性"(bounded rationality)假设,但并没有说清楚"有限理性"的边界划在哪里才合适。③在哲学意义上,直觉和理性互为排斥,直觉是模糊的,而理性是绝对的、永恒的、无时空的符号,按爱因斯坦的说法,即"上帝是不玩骰子的"。以哲学意义理性为标杆,所谓理性经济人的"理性"显然不是给定、自证的;相反,人的理性是受内外因素作用的,是个漫长的学习、积累和创造知识的历史过程。由此不难得出,除了结构主义和行为主义外,经济增长理论还必须包括演化主义,加入时空的因素。④

保罗·萨缪尔森(Paul Samuelson)是其中之一能看到理性哲学意义的人。他能分清原理性知识(ex principlis)和授受性知识(ex datis)的关系——前者如几何,更追求永恒;后者如历史,更适用变化。所以他说,经济学不仅是实证研究,也是规范研究。⑤这暗示了,哲学和科学的使命——包括以科学为向导的经济学——即是完成人类理性的历史过程,其中离不开教育和学习。学习不仅包括科学和技术,还包括更合理的制度,如市场和法治。⑥这方面研究涉及制度经济学,反映了结构对行为的作用,代表人物是科斯和诺斯(Douglas North)。⑦进一步地,这也涉及人力资本和知识经济的议题,反映了学习和演化的作用,代表人物是罗伯特·索罗(Robert Solow)和保罗·罗默(Paul Romer)。⑧

---

① 相比,约翰·洛克又放松了"自私"的假设,因此他的重点不是专权政府而是代议政府。可见,公理层面的细微不同,在理论上会导出国家及其作用的不同。

② 参阅:Ronald Coase, "The Nature of the Firm," *Economica*, N.S. 4 (1937), pp. 386-405. Reprinted in Oliver Williamson and Sidney Winter, eds, *The Nature of the Firm: Origins, Evolution, Development*, New York: Oxford University Press, 1991, pp. 18-33.

③ Herbert Simon, "On the Behavior and Rational Foundation of Economic Dynamics", *Journal of Economic Behavior and Organization*, 5 (March 1984), pp. 35-56.

④ 这方面的计量实证研究,参见:Fu Jun, *Institutions and Investments* - (Studies in International Economics), The University of Michigan Press, 2001; Daron Acemuglu and James Robinson, "The Colonial Origins of Comparative Development: An Empirical Investigation," *American Economic Review*, 91 (2001), pp. 1369-1401.

⑤ Paul Samuelson and William Nordhaus, *Economics*, New York: McGraw-Hill, 1985, p. 31.

⑥ 强调社会、制度、法律作用的现代政治哲学家代表有卢梭、密尔、孟德斯鸠、马克思。

⑦ Douglas North, *Institutions*, *Institutional Change*, *and Economic Performance*, Cambridge: Cambridge University Press, 1990.

⑧ Robert Solow, "Technical Change and the Aggregate Production Function", *Review of Economics and Statistics*, 39 (1959), pp. 312-320; Paul Romer, "Increasing Returns and Long-Run Growth," *Journal of Political Economy*, 94 (1986), pp. 1002-37.

最后,我们讨论“效用最大化”假设。关于效用,经济学总体是含糊其词的,连效用是单数还是复数也没说清过。如果效用是复数,先后如何排序。就理论而言,事先 (ex ante)不界定清楚,容易跌入事后(ex poste)找借口的陷阱,这有悖于科学可证伪性的要义。在这里,社会学的研究可以提供启示。社会心理学家马斯洛(Abraham Maslow)提出过人由低到高的五个层次的需求:即生理需求、安全需求、社交需求、尊重需求和自我实现需求。①显然,这五个层次是从物质向精神提升的过程,对经济增长战略具有指导意义,与哲学意义理性也有异曲同工之处。

说到底,效用也与理性相联系,所谓哲学意义理性就是“真善美”最终的统一,向着这个目标人类发展是漫长的上下求索之路。

由上述的讨论,可见公理在理论建设中的重要性。一旦激活,一发而动全身。如果打开所谓理性经济人的黑匣子就会引发社会科学各学科相关讨论。显然,人的理性不是给定的、自证的、真空的,受各种内外因素的激励和约束。因此,经济发展理论再构建不能局限于现有经济学研究本身,还必须包括经济学以外结构、行为、演化的因素,同时在宏观与微观经济之间架起桥梁,否则很难回答《科学》杂志之考问,即为何有的国家的经济发展了而有的停滞了。

(二)四组方程式

基于上述,同时考虑社会科学研究对象的复杂性,本文提出的经济增长理论包含四组起因,由浅入深、互相作用:即(1)物理起因(physical cause);(2)场景或制度起因(contextual/institutional cause);(3)激励起因(motivational cause);(4)思想性起因(ideational cause)。

归根结底,在四组起因中,思想性起因是第一原理(ab initio),其推理规则(modus ponens)具有演绎性(deductive),符号表示为 α, $\alpha \rightarrow \beta$, $\vdash \beta$。但是考虑到人类学习和知识边疆拓展的时间性或历史性,演绎严谨度不是形式逻辑的决定意义(deterministic),而属于概然性逻辑(logic of probability),无论是演绎(deductive)还是归纳(inductive),其中包括调整(adaption)和试错(tinkering)。社会科学理论目前只能探寻“低精度规律”(patterns),从现实的角度看,这是合理的(reasonable)。毕竟,就连探寻“高精度规律”的物理学也要遵循海森堡测不准原理。②相应的,我们把经济增长的四组原因:(1)物理起因;(2)场景起因;(3)激励起因;(4)思想起因,用数学方程式表述如下:

$$G_{t,w} \approx f(K_N, K_H, K_P)_{t,w}$$

$$G_{t,w} \approx f(K_i^v, K_i^h, K_i^s)_{t,w}$$

$$G_{t,w} \approx f(R_p \rightarrow R_s)_{t,w}$$

$$G_{t,w} \approx f(K_H \rightleftharpoons K_p)_{t,w}$$

其中,

$$K_i^v > 0$$

$$K_i^h > 0$$

$$K_i^s > 0$$

$$R_s = R_p + \delta$$

以下是符号说明和解读。公式中,符号表达某个变量时,解读方法是控制变量,即 ceteris paribus(在其他条件不变的情况下)。公式中,G(growth)表示经济表现,以人均 GDP 计,因为人均比总量,更能显示效率(productivity)。下沉小写 t 代表时间,下沉小写 w 代表地点。特别提醒,我们需要不同的时间/地点的信息/知识,除了结构主义,还有演化主义的考量,并为战略选择提供了可能性(关于战略,我们将在文章的第三部分做进一步的说明)。由此,所有 4 个公式对时间和空间敏感,即考虑当地发展不

---

① Abraham Maslow, *Motivation and Personality*, New York: Harper and Row, 1970.

② 关于规律性东西的表述,英文有 law, regularity, pattern,规律的精确度从前往后依次递减。

同阶段、不同条件的实际情况,如市场或法治的成熟度,衡量取值不相同。

第一个公式表示经济发展的物理起因。K_N 代表自然资本(natural capital),①包括所有天上和地下的资源及其约束, 如环境污染和气候变化;K_H 代表人力资本(human capital);② K_P 代表物质资本(physical capital)。③

为了厘清我们的思路,加强分析的系统性,我们在加入第二公式前,可以先做个所谓的“思想实验”(thought experiment),即假设第一公式在真空中(in vacuum)运行,各要素组合的摩擦力为零。伽利略就是如此:他先假设没有空气,然后再有条不紊地加入别的因素,最终发现了自由落体的规律。类似的,加入第二公式就意味着从真空条件回到了现实世界。由此,我们进入经济学所谓全要素生产率(TFP)的黑箱中。在相当程度上,这个黑箱深藏着经济发展与否的秘密。④ 在全世界各国的现实中,政治、经济、社会的制度因素是非均匀的(heterogeneity),而这种非均匀的场景意味着不同程度的摩擦力或不一样的配置效率,需要改革开放加以改进。

第二个公式涉及这些制度因素或称场景。其中的K_i^v代表纵向制度资本(vertical institutional capital),如法治的成熟度,政策的透明度,不同的行政效率。K_i^h代表横向制度资本(horizontal institutional capital),如开放和统一的大市场、反垄断包括行政垄断、知识产权的保护、市场准入度、经济自由度。K_i^s 代表处于纵横之间的社会资本(institutional capital social)。

第三个公式是关于激励因素的。其中的 R_p 代表个人收益(private return),R_s 代表社会收益(social return)。公式中 $R_s = R_p + x$ 意味着当个人收益越接近社会收益时,激励就越强,越是藏富于民。但是一个经济体中,个人收益不可能等于社会收益,始终会是一个 Δ,这是定理,表示了维护秩序是有必要成本的,如政府需要的税收。与此一致,我们再推导出三个定理,符号表述为:$K_i^v>0$; $K_i^h>0$; $K_i^s>0$。⑤

第四个公式是关于思想性起因的,即归根结底,经济增长是创新思想的函数。公式中,K_H 与 K_P 变量之间越趋近,表示知识内生性和原创性越强。这是个所谓智人(homo sapiens)到神人(homo deus)的发展过程,隐含了亚里士多德的观点。亚里士多德认为神(deus)就是形式之形式,有潜能(potentiality)和实现(actuality)之分,而所谓学习即是通过自由活动变潜能为实现。这与哲学家杜威(John Dewey)所提倡的“进步的、演化的及发展式”教育理念似有异曲同工之妙。⑥

(三)集成:一个元道启发式增长理论

基于上述, 同时鉴于奥卡姆剃刀简洁原理以及理论建设的五项判则,即简洁性、一致性、精确性、普

---

① 经济学对自然资本的关注,或更狭义说是土地,是 18 世纪法国经济学家,他们称自己是“physiocrats”(重农主义经济学家)。其信条是政府对经济要放任自流(laissez faire),认为土地才是财富和政府税收的真正来源。到了全球化时代,过分依赖土地往往容易陷入所谓资源诅咒(resource curse)的陷阱。

② 经济学对人力资本的专注,或更狭义说是劳动力,是亚当·斯密。其贡献是把劳动分工或专业化看作是经济增长的源头,从中也隐含了配置效益的提升,他举的例子是分工合作的生产别针的工厂,以此在企业的微观面展示生产关系对提高生产力的作用。

③ 马克思的《资本论》对资本进行了专门的讨论。关于资本产生和积累的因果机制,其假说是通过剩余价值的索取。

④ 即罗伯特·索罗(Robert Solow)经济增长会计式模型(growth accounting model)中不能解释的剩余项,或统计回归中是误差项(error term)。

⑤ 整个数学向近代数学发展的过程中,符号化是重要的一个环节。虽然这个环节不产生新的数学思想,却是推动数学向近代数学发展最关键的因素,它的作用是使人类的思维更加抽象、简练、精准。

⑥ 参阅:John Deway, Democracy and Education: An Introduction to the Philosophy of Education, New York: Macmillan, 1916.

适性、成果性,我再把四组方程式按因果层次进行集成,由此得出一个元道启发式公式,数学语言表述如下:

$$G_t \approx \int \left\{ \left[\frac{K_N^{\alpha} \cdot K_H^{\beta} \cdot K_P^{\gamma}}{(1 - K_i^V)(1 - K_i^h)(1 - K_i^S)} \right] / (1 - \delta_R) / (1 - \delta_I) \right\} dt$$

其中,

$$\alpha+\beta+\gamma=1$$
$$K_i^v \in (0,1)$$
$$K_i^h \in (0,1)$$
$$K_i^s \in (0,1)$$
$$\delta_R \in (0,1)$$
$$\delta_I \in (0,1)$$

三点说明。第一,“元道启发式”(meta-heuristic)来自计算机语言。所谓“元道”(meta,有的也说“超越”)①意味着各个要素之间虽然所处的层次不同,但是都是“元道”的衍生,并且互相有关联作用;“启发式”(heuristic)意味着计算属概然性(probabilistic),是松耦合而不是紧耦合,无论是从输入或是从输出看,这也是公式使用约等号(而不是等号)的用意。毕竟,经济增长是个极其复杂的问题,是个全球学习、模仿、试错、适应、创新、克服路径依赖的过程,目前我们有可能探寻的只能是低精度而非高精度的规律。

第二,这个元道启发式增长理论整合了结构主义、行为主义、演化主义。理论超越了专注结构主义的新古典,同时加入场景或称制度性因素,加入学习过程作为内生变量。在这个分析框架中,宏观与微观有了紧密联系,表现为宏观有了微观基础,而微观又受到宏观的影响。这种数学的集成加强了“求真务实”的精神,使古典经济学的灵魂在现代躯体中得以复活。从公式整体看,公式左边的变量以人均 GDP 来表示各国不同的经济水平,公式右边除了结构主义的演绎推理,还有行为主义和演化主义的归纳推理。换言之,除了事先(ex ante)的逻辑,事后(ex poste)的经验也很重要,有效的学习或创新往往就是一个试错和调整的过程,无论是演绎性的(deductive tinkering),还是归纳性的(inductive adaptation)。既然我们的中心议题是为何有的国家发达了而有的滞后了,我们不妨先看看应变量,然后系统地、概然性地分析最重要的自变量,以试图解锁经济发展之谜。

第三,这个集成公式最低层的变量 δ_I 表述了前面说过的哲学意义的理性。归根结底,这是公理化理论系统的起步(ab initio),是经济增长的第一原理,取值必须在(0,1)之间。一定是大于 0,因为人类的思想和知识已远超一般动物;一定是小于 1,因为 1 就意味着人类已到达终极的理性,可以无限量的创造财富,因为公式中 1-1=0,任何数除以 0 都是无穷。而人类朝着这个终极理性的目标奋进是科学和哲学的任务。在这个意义上,哲学家法兰西斯·培根(Francis Bacon)说过,知识就是力量。今天作为初步证据,全球顶级科学家和财富在全球分布的回归结果就能有力地说明这一命题。

至此先做个小结:什么是科学理论研究?你必须提出一个为什么的疑惑;你必须有作实验的工具箱,包括统计分析;你必须给混乱的现象以结构,如 $y=f(x)$;你必须在结构的基础上提出可检验的假说;你必须回到经验世界里去证实或证伪假说。对于本文提出增长理论,基于全球相关经验数据和回归分

① 类似老子《道德经》的道,“道可道,非常道”。形而上谓道,形而下谓器。

析,已有充分的证据证实以上四组方程式所产生的假说。①

三、赶超战略要因地制宜

从知识论的角度,理论联系实际涉及原理性 (ex principlis)和授受性(ex datis)两方面的知识,前者更是一般性抽象知识,旨在回答为什么的问题,后者更是对知识个性化的应用,包括战略或策略,旨在回答如何的问题。文章的本部分包含三个内容:第一是简要地说明理论与战略的关联性及其不同特征,但是两个概念不能搞混;第二是以中国的经济发展战略作为例子,希望对广大发展中国家在制定战略时有所启示;最后是回归增长理论的简要结语。

(一)理论与战略

为什么理论与战略是相关的,但是要区分考虑? 这是为了舒缓统一性与特殊性之间的张力。说白了,战略是理论的降维、是理论的应用。这里,所谓降维指的是从理论的理想状态(ideal forms)降低到近似的情景(approximations),相关的,理论的五项判则(即简洁性、一致性、精确性、普适性、成果性)的前四项都要打折扣。这是因为根据实际情况适度地把握共性和个性之间的张力,需要的不仅是科学(scientia)的严谨性和同一性,还需要艺术(techne)的灵活性和多样性。

战略在应用理论所包含的核心要素或原理时,需要因地制宜,灵动机动,取长补短、先后有序、把握总体趋势。

理论知识 (episteme)在这里指的是高阶的理性知识,是普遍的、抽象的、恒常的;而实际情况是个别的、具体的、易变的。由此引发战略思考作为一个中间过渡环节的必要性。与此同时,领导力(leadership),有时被称为政治企业精神 (political entrepreneurship),就变得不可或缺。常常在高度不确定的情形中,他们必须远见卓著、脚踏实地、张弛有度、保持定力。

对发展中国家而言,追赶战略(catch-up strategies)亦称收敛战略(convergence strategies),所谓收敛即是经济发展的低水平向高水平靠近和拉齐。衡量各国经济发展水平的一个重要指标是人均 GDP,因为该指标不只是反映生产(production),更是生产效率(productivity)。相关的,经济发展水平、经济增长率、发展战略是相关但不同的概念。对某个发展中国家而言,发展或追赶具体从何处入手、走什么路径,这更是战略选择的问题。战略必须在理论指导下,因地制宜、灵活机动、发挥比较优势,并充分考虑路径依赖的问题。

(二)以中国发展为例

就中国而言,从全球的视野看,中国在改革之前处于哪里? 现在到了哪里? 过去 40 年来,其发展战略有什么启示? 再往前看,其远景是什么? 挑战是什么? 所谓远景(vision)即是远见(far sight)加上可行性(feasibility),远景或可称为是有可行性的远见。

根据安格纳斯·安德森(Agnus Madison)的统计,两百多年前,中国大约有全球 1/3 的人口,生产的经济总量占全球的 1/3 以上;那时,全球总体上处于农业经济,而中国代表了农耕文明的最高水平,包括其农业技术及其旨在维护政治、经济、社会秩序的思想和制度技术,如儒学(君君、臣臣、父父、子子)、科

---

① 回归分析的数据来源包括:World Development Indicators, OECD Data, Maddison Project Database, Freedom in the World, Polity IV, World Governance Indicators, State Fragility Taskforce Report, Economic Freedom, Human Development Index, Top 3 Prizes, World Top 100K Scientists, and Social Capital Survey。因为篇幅问题,回归分析的技术细节不在这里展开。总体说,全球的经验数据显著地(significantly),或可以说是有力地(compellingly),支持这个由四个方程式(4 formulas)表述的经济增长理论。外加两点说明:第一,二战以后对于自然资本(natural capital),关键不再是拥有(ownership)而是按市场价格可得(access)的问题。第二,从全球看,社会资本(institutional capital social)与经济发展不成正相关线性关系。原因是高浓度的社会资本,例如乡情、部落、黑帮,或可在小范围内促进经济交易,但会阻碍现代市场和法治的形成,因此与经济发展呈反比作用。

举(权力流动)以及官僚(即郡县制)体系。自那以后,中国经济开始滑坡,到新中国成立前夕,其经济总量不到全球的 5%。原因是什么?表面原因是中国没有赶上工业革命这趟车,导致(硬件)技术落后;① 但更深层的原因还包括工业革命以前就在西方发生的思想革命,即启蒙运动和科学革命,②以及伴随着工业革命而发生的制度技术(软件)的革新。③例如,“工厂”(factory)在当时是一个创新的制度技术,它的出现替代了传统的家庭作坊,起了熊彼特(Josef Schumpeter)所谓的“创造性毁灭”(creative destruction)的作用。④ 以后,在美国又有泰勒主义(Taylerism)和福特主义(Fordism)进一步的专业分工和规模效应,再加上国际贸易进一步的拓展,这些国内国外新的制度安排大大地提高了生产效率。⑤ 历史学家布诺斯基(J. Bronowski)认为,工业革命这些制度的技术革新——如乡村工厂(village factory)的兴起——更是因,而物理技术只是果。⑥

以上这些历史数据为我们的元道启发式增长理论提供了更广泛、更有力的经验证据的支撑。注意,如前所述,该元道启发式理论的解释力不仅仅是基于结构主义和行为主义的互动,因为公式中还系统地植入了时空的符号,所以还包括了各国、各地区的历史演进主义。

无独有偶,大约两百年后,中国经济改革实践发轫于农村“家庭责任承包制”。承包制的实质是重塑了农村基层垂直权力对劳动力和土地的关系,增加了劳动激励,并为早期工业化开辟了道路。⑦没有早期的这一步,基于比较优势的战略就无从说起。

随后,乡镇企业(TVEs)在广大的农村地区雨后春笋般的异军突起。作为经济发展战略,中国从中央到地方的各级政府没有堵,而是因势利导地疏。从全国看,乡镇企业一路走来,主要有三种不同模式,苏南模式、珠江模式、温州模式。这有力地说明了战略是理论的降维和应用,必须因地制宜,充分考虑不同地区所面临的不同的路径依赖。到 2018 年,中国乡镇企业(现在多被称为非国有中小企业)的就业人数达 1.6 亿,使中国大约 6.7 亿多的农村人口摆脱了贫困。⑧从全球看,人均收入的真正增长只是 18 世纪以后的事。历数欧洲、美洲、亚洲的主要高收入国家,统计意义上最重要的变量是工业化。⑨ 工业化所到之处,人们生活就提高了,工业化没到之地,人们生活依然贫困。中国过去 40 年的成就总体上也印证了这个命题。背后的道理是什么?不是生产本身,而是生产效率。

放在我们增长理论框架中看,总体上,中国发展战略体现了一个从易到难、循序渐进地融入全球经济的学习过程,改革的大方面是市场导向,开放意味着向发达国家学习。改革开放初期,先是利用比较

---

① 四组原因中的第 1 公式中表述为 K_P,代表物质资本(physical capital)。

② 这涉及第 4 公式的内容,即思想性起因。

③ 参阅:Peter Stanlis, *The Enlightenment and Revolution*, NJ: Transaction Books, 1991; Edgar Snow, *The Two Cultures and the Scientific Revolution*, Cambridge University Press, 1959.

④ Josef Schumpeter, *Capitalism, Socialism and Democracy*, London: Routledge, 1943.

⑤ 这些涉及第 2 公式的内容,即纵横矩阵式场景或称制度性起因。

⑥ J. Bronowski, *The Western Intellectual Tradition*, New York: Harper & Row, 1960, p. 316.

⑦ 这些涉及第 2、3 公式的内容,即场景和激励起因。参见:Fu Jun, *The Big Contract! Xiaogang Village - Birthplace of Rural Reform in China* (Teaching Case).

⑧ Fu Jun, How Did They Do It? TVEs in China - Lifting hundreds of millions out of poverty (Teaching Case).

⑨ 这里说统计意义是要强调,相关性(correlation)本身不是因果性(causality)。就我们的元道启发理论而言,工业革命集中表现在第 1 公式的 K_P 变量中,更深层的原因在第 2、3、4 公式中。例如,启蒙运动和科学革命体现在第 4 公式中。如果回归分析考虑当时时间滞后效应(time lag),可以充分证实第 4 公式的假说。

优势对接国际市场,①如相对便宜的土地和农村大量剩余劳力;在计划向市场的转型过程中,采取的战略是渐近的,尽可能遵循所谓帕雷托改进,如价格的双轨制;②然后,通过跨国生产、跨国贸易、跨国投资、边干边学,与时俱进地从比较优势到相对优势逐步转向竞争优势。在整个工业化进程中,积极引进外资,从劳动密集型起步、过渡到资本密集型、然后再向知识密集性的高新技术产业挺进。这些战略特点尤其可以从深圳从边陲渔村迅速发展成国际大都市的历程中显示。③

考虑到国家幅员辽阔和各地实际条件不同,中国发展战略另一个显著特点是:先行试点,以点连线,以线到面,循序示范。例如,从经济特区的设立(包括在更微观层面的产业链的发展),到沿海城市的开放,再到内陆地区的拓展,就是这种特点的体现,同时反映了中国传统哲学的实践智慧。正如我们元道启发性经济增长理论显示,经济发展说到底即是人类学习和知识拓展,一路上会充满未知、充满风险。作为收敛或赶超战略,中国这种寻求局部突破、同时控制风险、利用好国内外两个市场、循序扩大成果的战略特点特别值得其他发展中国家学习和借鉴。

中国今天到了哪里? 改革开放 40 年后,中国大大缩短了与发达国家的距离,经济有了长足的发展,经济总量排世界第二。④ 从人均 GDP 看(见高斯正态分布示意图),改革开放前中国只是 156US $,现在到达约 10,000 US $。国际比较来看,全球平均大约是 12,000 US $,发达国家的经济体在 40,000US $以上,美国大约是 60,000US $,可见中国与发达经济体还有相当差距,但换个角度看,中国依然具有相当的后发优势。从今天往前看,战略远景是争取跨过中线、进入右边第一标准方差区间。相对的,中国将恢复到两百年以前的高峰。当时中国占全世界人口 1/3,生产全球 1/3 多的 GDP;届时占全世界人口 1/5 的中国将生产全球 1/5 多的 GDP。根据我们元道启发性增长理论,这基本是正态表现,假使其他情况均相同(ceteris paribus)。之后,中国将面临增长的极限,整体进入第二标准方差极其艰难,主要是因为人口基数庞大及其老龄化,受自然资本包括气候变化和能源供给等条件的硬约束。此外,中美关系亦是个关键的变量。

追赶战略的一个侧面是中国与美国 GDP 总量的收敛。根据过去 30 年的经验数据,美国 GDP 年增长率大概是 2—3%;过去 40 年中,中国经济发展高峰时增长率超过两位数,近些年增长率已显著放慢,但还在 6%以上。如果能保持这个势头,中国经济总量再需要 10 年左右时间超过美国。⑤展望未来,鉴于人力资源和自然资源的压力和挑战,创新将是中国发展战略不二选择,这同时也将取决于中国教育质量的提升,因为教育关于知识边疆的拓展。创新不仅是硬件,还必须是软件,包括市场和法治等方面的制度创新。正如十八大报告已指明,一是“让市场在资源分配中起决定作用”,二是“依法治国”。其实,

---

① 改革开放前,特别是在 20 世纪 50 年代大跃进时期,中国工业化的发展战略并不是遵循大卫·李嘉图(David Richardo)所提倡的“比较优势”贸易原理,而是推行重工业优先、进口替代的发展战略,结果是不成功的。改革开放实施的比较优势战略可以说是在汲取了前期的教训后展开的。比较优势实际是经济学最反直觉的原理之一。因为在一个商品可以自由流通的世界里,需要专业分工,但专业化主体是“机会成本”较低的一方。由此,“比较优势”与“机会成本”的概念密不可分。还有,经济学的“比较优势”在理论上是假设政治学的“安全困境”不存在的,不然基于比较优势的国际产业链分工这个命题是有问题的。因此,国际和平环境必须是经济发展战略的有机组成部分。

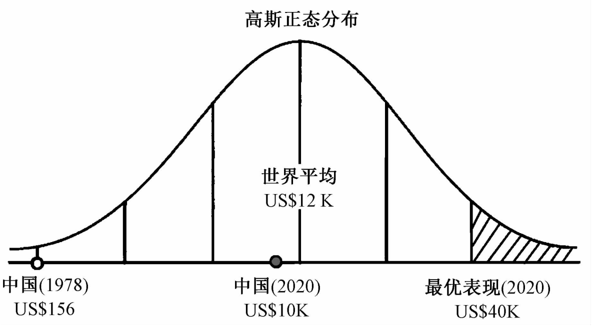
② 双轨制本身不是理论,而是战略选择。

③ Fu Jun, The Story of Spring: Shenzhen-an instant city (Teaching Case).

④ 2019 年全球总量 87 万亿美元,其中美国 21 万亿美元,中国 14 万亿美元,日本 5.2 万亿,德国 4.1 万亿,印度 2.9 万亿,法国和英国 2.8 万亿,意大利 2.1 万亿,巴西 1.9 万亿,韩国 1.7 万亿,俄国 1.6 万亿。

⑤ 从现实主义视角看,此时,发展战略将越来越偏重国际政治。这是由于国际社会是无政府(anarchy),追赶国与守成国之间的相对力量变化将引发安全困惑(security dilemma),使风险徒增。参见傅军:《国富之道》,北京:北京大学出版社 2009 年版,第 370—372 页。

市场和法治是一个硬币的两个面。



(三)结语:回归方程式

说到市场经济与法治政府,让我们回到四组增长原因中的第二个方程式。这个方程式涉及场景性起因,与生产要素组合的摩擦力大小有关。相关的,科斯有过经典之问,即在“层级”(hierarchies)①和“市场”(markets)之间的界线划在哪里才算最合适?② 注意,英文的“层级”和“市场”用的都是复数,由此可以联想到很多场景性起因:各种垂直的层级与横向的市场之界划得是否精准至少会影响资源的配置效率,即亚当-斯密式的创新,如果暂且不讨论熊彼特式的创造性的毁灭。

理论上说,当垂直的行政成本正好等于横向的交易成本时,而且两者之间的曲线呈凹型,在宏观层面这就是国家与市场之线的精准界定。但在现实中,人们永远无法 100%确定两者之间的界线,因此,创新策略只能是试错式的探索,分为两类。一类是演绎型试错,另一类是归纳型试错。前者的思维更适合前沿国家,强调基础理论。后者的思维更适合赶超国家,其特点是向全球最佳实践学习和借鉴。以数学语言表达,前者更是概率,后者更是统计。这些特点同时也说明了,要拓展知识边疆,改进人类社会,只有科学却没有艺术是行不通的;我们不仅需要理论智慧,还需要实践智慧,之间暗含了战略远景、战略方向、战略定力、战略机动。

一张一弛,此乃理论联系实际(theoria cum praxi)。

由此继续深入探讨,我们还可以回到最底层的第 4 个方程式,这个方程式是关于思想性起因的。站在人类思想的最前沿,这种一张一弛的互动生动地体现在哥德尔与爱因斯坦常常在普林斯顿大学校园里边散步边聊天。哥德尔是理论数学家,爱因斯坦是理论物理学家;前者看出了数学是有漏洞的,③后者看出了时空是弯曲的;④他们的思想都颠覆了一般人的常识。

一虚一实,人类知识边疆不断拓展。赶超战略赶超到最后是人的思想,这并不是一个有待将来证明的命题,因为人类的历史经验证据已经证实了。回到奥卡姆剃刀最底层简洁原则(lex parsimoniae),⑤如果把所有中间变量都看作是人类思想不完美作品(或衍生品)而必须加以不断改进——如科学与技

---

① Hierarchies 在英文中是常用的词,是一个重要的概念,中文翻译(科层或层级)并不到位。在宏观层面,国家(states)相对于市场 (markets), hierarchies 指的是国家。在公司内部,例如,经理层(management)相对于员工层(factory workers),hierarchies 可指经理层。总之,相对于横向的制度安排,hierarchies 指的是纵向的或上下垂直的制度安排。

② Ronald Coase, *The Firms*, *the Markets*, *and the Law*, Chicago: University of Chicago Press, 1988.

③ R. Smullyan, *Godel's Incompleteness Theorems*, Oxford: Oxford University Press, 1992.

④ Albert Einstein, *Ideas and Opinions*, New York: Three River Press, 1982, pp. 227-232.

⑤ 在奥卡姆看来,最底层原则驱动次级原则,次级原则再推动各个层级的派生原则:M. Adams, *William Ockham*, Notre Dame, Ind: University of Notre Dame Press, 1987.

术、市场与法治、政府与社会等各种软硬件基础设施①——如果减去这些中间变量的“噪音”,那么元道启发式经济增长公式最终可以还原到人的思想与自然资本的关系,简单地表述如下:

$$G = K_N \delta_I$$

此公式处元道启发式增长理论的最顶端,简洁、超越,一览众山小。公式中,δ_I 在公理化的系统中属于起步原点(ab initio),但不是常量,而是变量,毕竟社会科学的研究对象是人不是物。② 或正因为如此,作为发展战略的重中之重,从古到今,伟大的哲学家都强调教育,并对短期功利主义保持警觉。③

相关的,让我引用凯恩斯(John M. Keynes)的一段话作为文章的结束。在其 1936 年出版的《就业、利息和货币通论》中,关于思想的重要性,凯恩斯是这样说的:“经济学家和政治哲学家的思想,不论他们说的是对还是错,都比一般所设想的要更强大。世界是由这些思想支配的。务实的人自以为不受这些思想的影响,其实他们往往是某个过了气的经济学家思想的奴隶……但是,或早或晚,或好或坏,危险的不是既得利益,而是思想。”④

Meta-heuristic Growth Theory and Catch-up Strategy

Fu Jun

(*National School of Development*, *Peking University*, *Beijing* 100871, *China*)

Abstract: Why have some economies developed whereas others stagnated? Guided by epistemological concerns and building upon previous research, mainstream and non-mainstream, this paper develops a new paradigm of meta-heuristic growth theory. Preceeding from axiomatic principles and expressed in simple mathematical equations, the meta-heuristic theory goes beyond the marginalist approach of the neo-classic model. It incorporates insights of structuralism, behavorism, and evolutionism, and integrates 4 sets of causes of growth–physical, institutional, motivational and ideational–synergistically into one equation. With the new analytic framework, it becomes possible to describe and understand many otherwise complex situations with remarkable simplicity. The meta-heuristic growth theory is relevant to both developed and developing countries, and hypotheses generated from the theory are validated by the growth story of China. In the spirit of *theoria cum praxi*, the paper treats growth theory and growth strategy distinctly, and argues that strategy, which has to be made more sensitive to local conditions, is on the applied side of theory.

Key words: Meta-heuristic growth theory, criteria for theory, scientific knowledge, development strategy, *theoria cum praxi.*

(责任编辑　　杨伊佳)

---

① 这里有两点值得说明:(1) 因为现有制度大多处于稳定的均衡,不易打破而且改进往往需要很长时间和付出成本,所以总体上看,渐进式的改革战略是有道理的;(2)从统计学的角度看,思想性变量(以菲尔兹、诺贝尔、图灵奖或顶级科学家数量各国分布衡量)与这些中间变量之间存在共线性(colinearity)的情况。

② 如果把自然科学称为硬科学(hard science),社会科学称为软科学(soft science),目前科学研究的发展趋势是以生物学为交汇点,硬科学变(更)软(softer),软科学变(更)硬(harder)。

③ 例如,康德(Immanuel Kant)把历史看作是人类通过自己努力为完善自己而斗争的故事,从野蛮到文明。他认为,人的认知并不只是被动地接受感官获得的材料,同时还包括头脑的建构。因此他特别强调教育与人的创造力的关系。参见:Immanuel Kant, *Lectures on Ethics*, translated by L. Infield, New York: Harper and Row, 1963, p. 252.

④ John M. Keynes, *The General Theory of Employment*, *Interest and Money*, Harcourt Brace, 1936, pp. 383–384.